

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**Produção intensiva de carne de coelho: Implementação de um
sistema de racionamento alimentar**

Luís Manuel de Almeida Lopes

Orientador:

Professor Doutor António José Mira da Fonseca

Co-Orientador:

Dr. André Eduardo da Cruz Henriques Pinto de Carvalho

Porto, 2017

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**Produção intensiva de carne de coelho: Implementação de um
sistema de racionamento alimentar**

Luís Manuel de Almeida Lopes

Orientador:

Professor Doutor António José Mira da Fonseca

Co-Orientador:

Dr. André Eduardo da Cruz Henriques Pinto de Carvalho

Porto, 2017

Sumário

Durante as 16 semanas de componente prática do estágio curricular observei de perto a realidade da cunicultura intensiva, tendo tomado conhecimento do estado do sector em Portugal, das patologias mais importantes e assisti à implementação de um sistema inovador de racionamento alimentar.

Este relatório tem como base as observações ao longo desse período de componente prática focando-se particularmente na técnica de racionamento alimentar observada. É descrita a produção de coelho, como se faz e as diferenças observadas entre as explorações visitadas.

A fisiologia digestiva do coelho é relatada neste trabalho, assim como as diferentes técnicas de racionamento alimentar que já existem e os resultados descritos em diversos estudos. A técnica de racionamento por *Programmable logic controller* é apresentada, assim como os resultados observados, fazendo-se uma comparação com os resultados com alimentação *ad libitum*.

A enteropatia epizootica do coelho é também abordada neste trabalho devido à sua importância atual na produção de carne de coelho, às avultadas perdas económicas que dela resultam e à capacidade de poder ser controlada através do racionamento alimentar sendo relatados os resultados de uma exploração problemática que utilizou o racionamento por *Programmable logic controller* para controlar este problema.

Agradecimentos

Aos meus pais e família por todo o esforço que fizeram para que isto fosse possível, pela compreensão e por todo o carinho.

Ao Prof. António José Mira da Fonseca, meu orientador, pela competência científica e acompanhamento do trabalho, pela disponibilidade, assim como pelas críticas, correções e sugestões que sempre foi fazendo.

Ao Dr. André Pinto de Carvalho pela disponibilidade, aconselhamentos e ensinamentos ao longo desta tese, bem como generosidade, amizade, companhia e pelos almoços.

Ao Sr. António Santana, Diretor regional da Alimentação Animal Nanta S.A., por me ter permitido estagiar na empresa e conhecer dessa forma a realidade do setor da cunicultura.

Aos meus amigos e amigas por todos os momentos vividos e pelos que aí virão.

Índice

Sumário.....	iii
Agradecimentos.....	iv
I. Atividades realizadas.....	1
II. Produção intensiva de carne de coelho.....	2
1. Produção Mundial de carne de coelho	2
2. Caracterização do sector em Portugal	3
3. A produção	4
4. O coelho e a sua fisiologia	7
5. Alimentação do coelho em produção intensiva de carne	9
6. Racionamento através da técnica de <i>Programmable logic controller</i>	10
7. Exemplo prático de aplicação do sistema de racionamento alimentar <i>Programmable logic controller</i>	11
III. Enteropatia epizootica do coelho.....	13
IV. Considerações Finais	16
V. Referências Bibliográficas:	17
Anexos.....	19

Índice de figuras e quadros

Figura 1: Produção mundial de coelho no ano de 2014	2
Quadro 1: Peso limpo de coelhos abatidos e aprovados para consumo em Portugal	4
Figura 2: Alimentação automática, motor e tubo sem-fim	6
Figura 3: Esquema da fisiologia digestiva do coelho	7
Figura 4: Índice de conversão global <i>ad libitum</i> e racionado	13
Figura A1: Queima do pelo	19
Figura A2: Lavagem das jaulas com uma mangueira de alta pressão	19
Figura A3: Lavagem das caixas dos ninhos	20
Figura A4: Sistema de arrasto para a limpeza das fossas	20
Figura A5: Painel de celulose para entrada de ar	21
Figura A6: Unidade de controlo da ventilação da exploração	21
Figura A7: Ninho com láparos recém-nascidos	22
Figura A8: Diferença de tamanho entre láparos da mesma ninhada	22
Figura A9: Exploração antiquada, sala de engorda	23
Figura A10: Ficha de registo produtivo individual de uma coelha	23
Figura A11: Interface do sistema de racionamento por <i>Programmable logic controller</i>	24
Figura A12: Painéis de celulose para ventilação ao longo da exploração	24

I. Atividades realizadas

O meu estágio curricular foi realizado na área da cunicultura intensiva, tendo acompanhado durante as 16 semanas de componente prática o Dr. André Pinto de Carvalho nas suas atividades como Médico Veterinário da Nanta, que é uma fábrica de alimentos compostos para animais e que presta aconselhamento e apoio técnico às cuniculturas com as quais trabalha. Ao longo deste período prático visitei diferentes explorações cunícolas, maioritariamente na região centro nomeadamente nos distritos de Viseu, Aveiro, Leiria e Castelo Branco. Muitas das visitas visaram acompanhar os resultados produtivos das explorações assim como dar aconselhamento, apoio técnico e de gestão. Noutras ocasiões as visitas tiveram como objetivo solucionar problemas com os quais algumas cuniculturas se depararam.

Ao longo das 16 semanas de componente prática acompanhei a implementação de um novo sistema de racionamento alimentar e observei de perto as dificuldades e os desafios que surgiram com a implementação deste sistema.

Durante o estágio foi-me possível observar as diferenças na forma de trabalhar entre as várias explorações que visitei, a diferença em termos de condições, de infraestruturas e de resultados produtivos.

II. Produção intensiva de carne de coelho

1. Produção Mundial de carne de coelho

Segundos os dados mais recentes da FAO, referentes ao ano de 2014 a produção mundial de carne de coelho atingiu 1.559.927 toneladas. Analisando a produção mundial por região no ano de 2014 (Figura 1) a Ásia aparece destacada como maior produtor mundial de carne de coelho com 58,9% do total da produção mundial, seguindo-se a Europa com 33,5% e a África com 6,1%. Consultando dados de anos anteriores é possível observar ao longo do tempo uma diminuição da percentagem de produção da Europa e uma ligeira subida da percentagem da Ásia, a título de exemplo entre o ano 2002 e 2007 a Europa era responsável pela produção de 41,8% do total de carne de coelho produzida a nível mundial, enquanto a Ásia produzia 49,8% (FAOSTAT 2017).

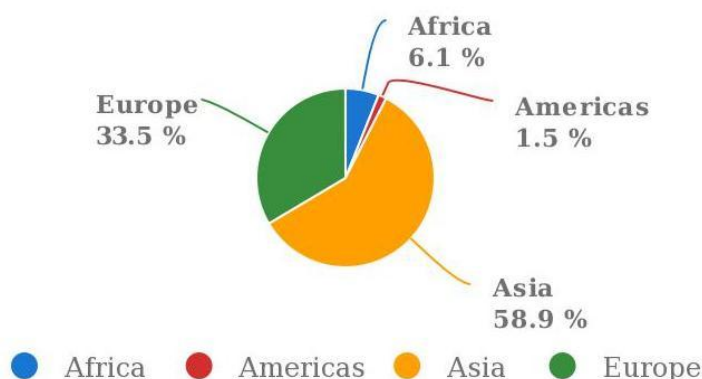


Figura 1: Produção mundial de coelho no ano de 2014 (FAOSTAT 2017)

No ano de 2014, ao analisar-se a lista dos países produtores de carne de coelho a China aparece destacada como maior produtor, com um total de 762.627 toneladas, seguida da Itália, com 268.980 toneladas e da Coreia do Norte com 151.909 toneladas. Nesta mesma lista seguem-se o Egito e a Espanha, respetivamente, com 64.867 e 63.790 toneladas. Importa destacar que Portugal e a sua produção não estão contabilizados nestes dados da FAO (FAOSTAT 2017).

2. Caracterização do sector em Portugal

O sector da cunicultura tem sofrido nos últimos anos com a diminuição do preço do coelho à produção que desceu consideravelmente, devido à descida do preço da pele, subproduto da esfolagem dos coelhos e que é utilizado e comercializado. Aliada a isso está também uma subida do preço dos alimentos compostos, devido ao aumento do custo das matérias-primas, o que conduziu a que nos últimos anos as margens de lucro dos produtores tenham diminuído substancialmente. O preço do coelho em Portugal é determinado pela bolsa ibérica que semanalmente atualiza o preço. Tendo em conta que a produção intensiva de coelho está totalmente dependente da utilização de alimentos compostos e que os produtores não conseguem controlar o preço que lhes é pago, visto que é determinado pela bolsa e não existe uma organização entre os produtores capaz de influenciar o preço, estes acabam expostos às flutuações do mercado que por vezes os colocam em situações financeiras precárias. Como tal, ao longo dos últimos anos muitas explorações tiveram de encerrar por não conseguirem adaptar-se às mudanças do mercado. Embora muitas explorações antigas e desatualizadas tenham fechado outras têm aberto graças aos apoios comunitários à instalação de jovens agricultores, o que é benéfico para o sector visto que estas explorações são normalmente novas e com boas condições e também pelo aporte de produtores jovens e com mais formação. Segundo dados não oficiais, em Portugal devem existir atualmente cerca de 120 a 130 explorações com mais de 200 fêmeas que perfazem um total de cerca de 100000 fêmeas (comunicação pessoal; António Feliz 2017).

Ao contrário do que se passa noutras espécies, o coelho continua a ser comercializado nos talhos e grandes superfícies maioritariamente como carcaça inteira, havendo pouco investimento e interesse por parte dos matadouros e grandes superfícies em apostar noutras formas de comercializar esta carne. O consumo *per capita* anual de carne de coelho em Portugal cifra-se nos 1,7 kg (Aspoc 2017).

Em Portugal e segundo os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE; Quadro 1) tem-se observado ao longo dos últimos anos uma diminuição nas toneladas de coelho abatido e aprovado para consumo em matadouros portugueses, havendo por exemplo uma diminuição de cerca de 23% entre 2014 e 2016 quando comparamos o peso limpo total de coelho abatido e aprovado para consumo nos matadouros portugueses (INE 2017).

Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Peso (toneladas)	6747	7138	6485	6763	5952	5199
Variação percentual face ao ano anterior	-8,3%	+5,7%	-9,2%	+4,2%	-12%	-12,7%

Quadro 1: Peso limpo de coelhos abatidos e aprovados para consumo em Portugal (INE 2017)

No entanto, é necessário ter em conta que os valores apresentados no Quadro 1 não contabilizam os produtores situados em regiões mais próximas da fronteira com a Espanha que optam por vender para matadouros espanhóis, cuja presença têm vindo a aumentar em Portugal nos últimos anos. Sendo assim, as diminuições observadas no peso limpo de coelhos abatidos e aprovados para consumo em Portugal poderão estar exacerbadas (devido a este facto).

O sector da cunicultura em Portugal atravessa um período de adaptação a uma nova realidade em que as margens de lucro do produtor são mais pequenas, os matadouros estão mais exigentes em relação ao tamanho e rendimento da carcaça e como tal é hoje em dia muito mais difícil produzir coelho de forma rentável, obrigando os produtores a trabalharem de forma mais eficiente e a apostar na inovação das explorações sob pena de não conseguirem acompanhar um mercado cada vez mais exigente.

3. A produção

A produção intensiva de coelho faz-se em jaulas onde os animais são mantidos, dentro de pavilhões. Os pavilhões mais modernos possuem sistemas de controlo de temperatura que permitem manter uma temperatura constante no seu interior graças aos painéis de celulose, ventiladores e sistemas de calefação como os canhões de ar quente. Quando as temperaturas exteriores são elevadas os painéis de celulose são humidificados de forma a arrefecer e humidificar o ar que entra no pavilhão. Em muitas das explorações os painéis de celulose encontram-se num extremo estando os ventiladores no lado oposto do pavilhão criando assim um fluxo de ar ao longo da exploração. Há, no entanto, explorações que têm múltiplos painéis de celulose ao longo do pavilhão estando os ventiladores apenas num dos topos, o que permite manter ao longo do pavilhão uma temperatura mais contante. Embora estas sejam as condições ideais há ainda um número considerável de explorações que não dispõem destas condições e que realizam a engorda de coelhos em pavilhões denominados semi-ar-livre. Estes pavilhões não

possuem paredes e, como tal, não existe qualquer controlo da temperatura ambiente, exceção feita a sistemas de rega no telhado que permitem algum arrefecimento nos dias mais quentes.

Atualmente, grande parte das explorações mais modernas trabalham com o sistema duo (banda única), neste sistema existem dois pavilhões e são as coelhas que na altura do desmame são retiradas do pavilhão onde estão com os láparos e colocadas no outro pavilhão que foi previamente limpo e sujeito a um vazio sanitário. Assim, os láparos mantêm-se no mesmo pavilhão e nas mesmas jaulas onde nasceram durante toda a sua vida, realizando aí a engorda. No entanto, ainda há muitas explorações onde existe um pavilhão ou uma sala denominada de maternidade onde as coelhas estão toda a sua vida, dando origem às ninhadas que depois na altura do desmame são retiradas para pavilhões onde se realiza a engorda. Este sistema tem a desvantagem de tornar muito mais difícil a limpeza da maternidade visto que para o fazer é necessário alojar todas as fêmeas num outro pavilhão limpo e desinfetado enquanto as limpezas são realizadas.

Habitualmente na cunicultura intensiva as fêmeas são inseminadas aos 11 dias pós-parto e mantêm-se com os láparos até que estes atinjam os 35 dias de vida, altura em que normalmente se realiza o desmame. Há portanto um período de vida da coelha em que esta está gestante e ao mesmo tempo a amamentar a ninhada. Após o desmame dos láparos a coelha fica sozinha na jaula normalmente durante 6 a 7 dias, até à data do parto. É comum o uso da técnica de acesso limitado aos ninhos que consiste em deixar os ninhos fechados, sendo estes apenas abertos uma vez por dia, por um curto espaço de tempo, para que a coelha possa amamentar a ninhada. O acesso limitado aos ninhos mantêm-se até à data da inseminação das coelhas, altura em que os láparos têm 11 dias de vida. Esta técnica permite salvaguardar os láparos de serem excessivamente pisados pela coelha bem como evitar que os láparos saiam do ninho e morram por hipotermia nos primeiros dias de vida, em que estão mais vulneráveis. Além disso, a técnica de lactação controlada é também utilizada por aumentar a fertilidade das coelhas. (Theau-Clément & Roustan 1992)

Atualmente, a esmagadora maioria das explorações de cunicultura intensiva recorre à inseminação artificial que é realizada por técnicos das empresas de genética, embora alguns produtores optem por realizá-la eles mesmos. Há ainda um número reduzido de explorações que possuem núcleos de machos que são usados na recolha de sémen ou mesmo na monta natural. No entanto, devido aos resultados que se conseguem através da inseminação artificial e à poupança em termos de mão-de-obra e de gastos com a compra de machos, são cada vez menos

as explorações a trabalhar com núcleo de machos. Da mesma forma, a reposição do efetivo de fêmeas é hoje em dia em grande parte das explorações feita através da compra de láparos fêmeas a empresas de genética que são depois amamentadas na exploração por coelhas a quem se retiram os láparos que são adotados por outras fêmeas, sendo normalmente escolhidas as coelhas com melhores registos produtivos. No entanto, há ainda um número considerável de explorações que possuem núcleos de fêmeas reprodutoras “grand parent” que dão origem às fêmeas que vão fazer a reposição do efetivo. Porém, o núcleo de fêmeas “grand parent” acarreta não só custos de mão-de-obra acrescidos como também os custos da compra destas fêmeas às mesmas empresas que vendem as coelhas de reposição do efetivo.

A alimentação dos coelhos na produção intensiva faz-se exclusivamente através de alimentos compostos, havendo diferentes formulações para as diferentes fases produtivas. Habitualmente utiliza-se uma formulação mais rica em energia para as coelhas que dão origem às ninhadas devido às suas elevadas necessidades energéticas. Nos coelhos de engorda, são inicialmente usadas formulações mais fibrosas e menos ricas em energia uma vez que o aparelho digestivo ainda não está totalmente desenvolvido.

Nas explorações mais modernas, o alimento granulado é disponibilizado nos comedouros através de tubos sem-fim, que estão ligados aos silos e transportam de forma automatizada o granulado aos comedouros, eliminando dessa forma a tarefa de encher os comedouros à mão, permitindo poupar mão-de-obra. Este tipo de alimentação é denominada de automática (Figura 2). Na alimentação semiautomática o granulado é transportado por tubos sem-fim desde os silos até um carrinho que circula por cima das jaulas e permite, através da abertura de uma porta, o enchimento dos comedouros. Ainda que este sistema não dispense a mão-de-obra, encurtando o tempo despendido nesta tarefa.

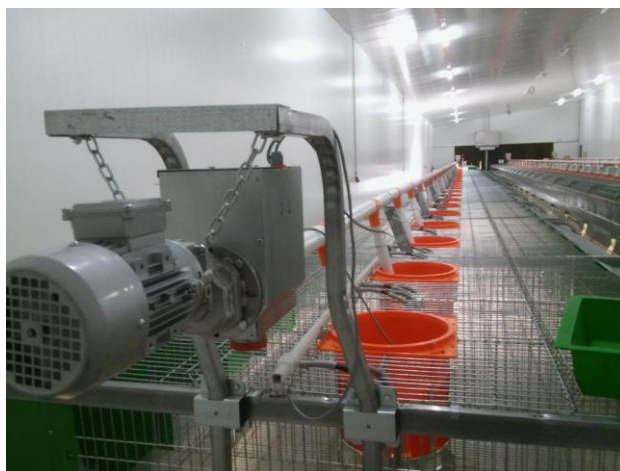


Figura 2: Alimentação automática, motor e tubo sem-fim

4. O coelho e a sua fisiologia

O coelho é um mamífero da ordem dos Lagomorfos, pertencendo à família Leporidae, sendo que o coelho Europeu, de onde derivam as diversas raças e híbridos comerciais, pertence ao género *Oryctolagus* e à espécie *cuniculus*. O coelho caracteriza-se por possuir dois pares de incisivos no maxilar (têm apenas um par de incisivos na mandíbula), característica comum a todos os lagomorfos e que os difere em termos de dentição dos roedores. Os dentes do coelho são de crescimento contínuo ao longo da vida (hipsodontes) e desprovidos de raízes (arradiculares).

O esquema da fisiologia digestiva do coelho é apresentado na Figura 3. O tubo digestivo do coelho tem em toda a sua extensão aproximadamente 4,5 a 5 metros de comprimento, começando pela cavidade oral, prolongando-se para o esófago que apenas permite a passagem do bolo alimentar em direção ao estômago, nunca produzindo movimentos de refluxo. O estômago dos coelhos tem normalmente um pH muito baixo, entre 1,5 a 2,0 graças à secreção de ácido clorídrico, sendo que os valores mais altos de pH (3,5) estomacal ocorrem quando há presença de cecotrofos, o conteúdo em matéria seca do conteúdo estomacal varia entre os 16% e os 21%. Embora o conteúdo estomacal permaneça em média 3 a 6 horas no estômago apenas ocorre uma hidrólise das proteínas mediada pela pepsina e a solubilização de algumas substâncias.

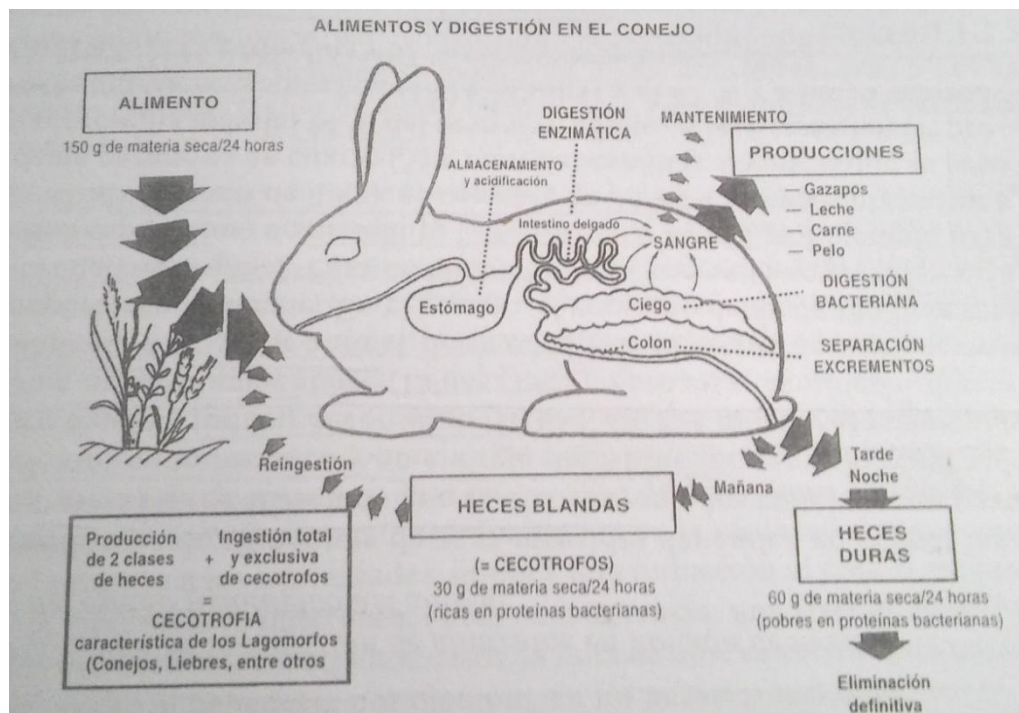


Figura 3: Esquema da fisiologia digestiva do coelho (Rossel 2000a)

No estômago dos láparos são secretadas renina e lipase gástrica que estão envolvidas na digestão do leite diminuindo bastante a sua secreção à medida que o coelho cresce e faz a transição para a alimentação sólida.

O intestino delgado é o local onde são secretadas a bÍlis e as secreções pancreáticas, ocorrendo neste segmento intestinal a absorção de substâncias facilmente degradáveis. O intestino delgado subdivide-se em duodeno, jejuno e íleo, correspondendo o duodeno à porção proximal e o íleo à porção distal. O duodeno tem um pH ligeiramente alcalino (entre 7,2 e 7,5) e nele são secretadas tanto a bÍlis como as secreções do pâncreas, sendo que ao longo do intestino delgado o pH vai diminuindo, sendo ligeiramente ácido na porção distal (entre 6,2 e 6,5). O intestino delgado termina na base do ceco onde se encontra a válvula ileo-cecal, que permite a passagem do conteúdo do intestino delgado para o ceco. O ceco tem um comprimento de 40 a 45 cm com 3 a 4 cm de diâmetro, o conteúdo cecal tem, em média, 22% de matéria seca, possui uma espiral no seu interior que aumenta a superfície de contacto com o conteúdo cecal. É um local de passagem obrigatória onde as enzimas das bactérias comensais provocam alterações ao seu conteúdo libertando principalmente ácidos gordos voláteis que atravessam a parede do tubo digestivo e são absorvidos. Após abandonar o ceco, o conteúdo cecal dirige-se para o cólon proximal onde dependendo da altura do dia, terá destinos diferentes. Se o conteúdo chegar ao cólon no início da manhã o conteúdo intestinal sofre poucas alterações sendo apenas envolvido por um muco secretado pelo cólon dando desta forma origem aos cecotrofos ou fezes moles. Durante o resto do dia o conteúdo ao chegar ao cólon sofre a ação das contrações em sentidos alternados, sendo que umas conduzem à formação e evacuação das fezes duras que são formadas pelas partículas de maior tamanho enquanto a fração líquida e as partículas de pequeno tamanho são devolvidas ao ceco. O coelho ingere os cecotrofos no momento da sua excreção, comportamento conhecido como cecotrofia sendo que a sua ausência é normalmente indicativa de uma perturbação nos coelhos. Nestes casos, é possível observar os cecotrofos na jaula ou nas fossas, onde vão formar elevações de dejetos mais altas que o normal devido ao muco que os envolve. Os cecotrofos diferem bastante em termos de composição química em relação às fezes duras, sendo a sua composição mais baixa em termos de matéria seca e muito mais elevada em proteína. Isto deve-se ao facto dos cecotrofos serem formados não só por partículas alimentares mas também pelas bactérias comensais que formam a flora cecal e que são responsáveis pelo enriquecimento dos cecotrofos em proteínas e vitaminas hidrossolúveis. Em média, o trânsito intestinal dos coelhos dura 20 horas dependendo do alimento e do tipo de alimentação (Rossel 2000a).

5. Alimentação do coelho em produção intensiva de carne

Na produção intensiva de carne de coelho a alimentação é feita através de alimento composto granulado que permite aos animais ingerirem a energia e nutrientes necessários para atingirem níveis produtivos elevados, compatíveis com a produção intensiva. O coelho é um animal herbívoro e, como tal, as matérias-primas usadas no fabrico de alimento composto para coelho são de origem vegetal, com a exceção de pequenas quantidades de banha, derivados lácteos e alguns aminoácidos sintéticos. As matérias-primas são por norma analisadas antes da sua incorporação, uma vez que é necessário averiguar o seu estado sanitário assim como analisar a sua composição química. A análise das matérias-primas prende-se com o facto de estas apresentarem variabilidade na sua composição química, o que poderá alterar a composição final do alimento composto se estas variações não forem tidas em conta na formulação. Se este controlo de qualidade das matérias-primas não for feito torna-se impossível assegurar uma uniformidade em termos nutritivos do alimento composto o que poderá dar origem a patologias nos coelhos. Um alimento composto que apresente níveis superiores ao esperado de proteína ou amido pode dar origem a enteropatias, especialmente em coelhos jovens e no inverno no caso de coelhos alimentados *ad libitum*, visto que a ingestão nesta altura do ano é superior devido à diminuição da temperatura ambiente. No caso do alimento composto ser deficitário em termos nutritivos o quadro patológico tende a ser mais moderado e evidencia-se mais nos registos produtivos da exploração que vão, naturalmente, sofrer uma quebra, como por exemplo, o número de palpações positivas, o peso dos coelhos ao desmame e o ganho médio diário. No entanto, em muitos casos, as alterações no alimento composto, sejam elas a incorporação de uma matéria-prima pouco apetecível, excesso de minerais ou uma dureza excessiva do granulado, são facilmente detetáveis visto que os coelhos rejeitam o alimento, ficando este nos comedouros e também nas fossas. Esta situação é rapidamente detetada pelo produtor e dessa forma é possível corrigir o problema sem que se causem perdas mais significativas. A presença de alimento composto em pó no granulado de coelhos constitui também um problema e poderá ser a causa de patologias respiratórias na exploração.

Existem diferentes formulações para os diferentes estados produtivos que variam em termos de energia, proteína bruta, fibra bruta e em quantidades de vitaminas, macrominerais e oligoelementos. Desta forma o alimento para as fêmeas reprodutoras é o mais energético e mais rico em proteína bruta, vitaminas, macrominerais e oligoelementos, visto que as necessidades metabólicas destes animais são bastante elevadas. O alimento destinado aos coelhos de engorda apresenta percentagens de fibra bruta mais elevadas devido à sua importância no correto

funcionamento digestivo, estimulando o peristaltismo. Está também comprovado que formulações com baixo teor em fibra apresentam maior incidência de diarreias. (Rossel 2000a)

6. Racionamento através da técnica de *Programmable logic controller*

Atualmente devido a fatores como a subida do preço dos alimentos, descida do preço do coelho e à exigência por parte do mercado de carcaças mais leves, os produtores estão cada vez mais a utilizar estratégias para racionar os grupos de engorda. O uso destas estratégias de racionamento tem, também, em muitos casos, o objetivo de controlar e prevenir o aparecimento de enteropatia epizoótica do coelho, sendo que vários estudos indicam uma diminuição de morbilidade e mortalidade associadas a esta patologia em coelhos racionados quando comparados com coelhos alimentados *ad libitum* (Foubert *et al.* 2008; Gidenne *et al.* 2009). O racionamento pode ser feito de diferentes maneiras, desde limitar as horas em que os animais têm acesso ao alimento, limitar a quantidade de alimento fornecido com água sempre à disposição ou limitando o número de horas em que os animais têm acesso à água. Através desta última técnica os animais reduzem a quantidade de alimento ingerido em função do número de horas em que têm água disponível, tendo sido reportada uma diminuição de 23% de alimento ingerido quando os animais têm acesso à água apenas uma hora por dia (Boisot *et al.* 2005). Apesar de ser eficaz limitar a quantidade de alimento ingerido, apresenta entraves do ponto de vista do bem-estar animal, visto que grande parte do dia os animais estarão sem acesso a água. Associado a estas técnicas de racionamento está um menor peso dos animais ao abate quando comparados com coelhos alimentados *ad libitum*, no entanto, embora exista uma correlação entre o nível de restrição e o peso ao abate esta não é direta e a redução do ganho de peso é inferior à redução da quantidade de alimento ingerido, o que se irá traduzir num melhor índice de conversão (Gidenne *et al.*, 2012).

Durante o meu estágio tive a oportunidade de assistir à implementação em Portugal de um novo sistema de alimentação racionada. O sistema de racionamento denominado pela empresa que o criou por *Programmable logic controller*, integra vários parâmetros do grupo de engorda e, dessa forma, calcula os grama de alimento por dia e por coelho para que, de acordo com a curva de crescimento definida, se atinja o peso final pretendido. O sistema foi projetado para trabalhar em explorações com alimentação automática, estando os silos e as linhas sem-fim ligadas ao computador que, por sua vez, vai controlar o funcionamento destes e, sabendo o caudal de alimento destas linhas, vai medir a quantidade de alimento disponibilizada por linha, tendo em

conta o tempo de funcionamento dos silos e das linhas de sem-fim. O número de animais por jaula e o peso dos comedores são parâmetros que também são introduzidos no sistema e que permitem ao sistema determinar a hora a que o alimento acaba nos comedores, tendo em conta as curvas de consumo da linha genética em questão. Este sistema obriga a que, pelo menos, 5% dos animais de engorda sejam pesados com alguma frequência (de 4 em 4 dias) para acompanhar o ganho médio diário e para determinar com exatidão a evolução do peso do lote e, dessa forma, adequar a quantidade de ração por animal de acordo com o peso. Nas pesagens não devem entrar jaulas com animais que apresentem uma condição corporal muito distinta da média do lote. Assim o objetivo é que as jaulas escolhidas sejam representativas do lote para que dessa forma a quantidade de alimento disponibilizada pelo sistema seja a ideal. Como tal, as pesagens das várias jaulas escolhidas não devem apresentar entre si grande variação, não devendo esta chegar aos 10%. A primeira pesagem realiza-se ao desmame e daí em diante são realizadas pesagens até que o grupo seja vendido (em média aos 70 dias). As vantagens deste sistema quando comparado com os que já existem e que foram descritos, reside no facto de ser personalizável, de acompanhar a evolução dos coelhos em termos de ganho médio diário e permitir que o produtor juntamente com os técnicos possam delinear uma curva de crescimento, tendo em conta a idade a que os coelhos serão vendidos e o peso final pretendido.

Tendo em conta o perfil da exploração em termos de mortalidades na engorda é possível impor uma maior restrição aos animais em alturas que são normalmente mais problemáticas em termos de mortalidades por enteropatia e, dessa forma, diminuir a sua incidência. Graças ao efeito do crescimento compensatório, que já foi comprovado por diversos estudos, uma restrição alimentar inicial é mais tarde compensada com um maior ganho médio diário na fase final de engorda quando comparado com o ganho médio diário de coelhos alimentados *ad libitum* (Tůmová *et al.* 2015).

7. Exemplo prático de aplicação do sistema de racionamento alimentar

Programmable logic controller

A exploração onde foi implementado este sistema de racionamento situa-se na freguesia de Touro no concelho de Vila Nova de Paiva, que pertence ao distrito de Viseu, é uma exploração relativamente recente com 7 anos e que insemina cerca de 700 fêmeas. O pavilhão é composto por duas naves trabalhando em sistema duo (banda única), fazendo um vazio sanitário de 6 a 7 dias. As duas naves que compõem o pavilhão possuem um controlo da temperatura no interior

graças a painéis de celulose humidificadores e canhões de ar quente, conseguindo, dessa forma, e graças a um sistema de controlo, manter uma temperatura contante dentro das duas naves independentemente das condições climáticas que se fazem sentir no exterior. Nesta exploração a reposição é realizada através de láparos do dia que são comprados a uma empresa de genética, sendo que a linha genética utilizada é a Hyplus. Tal como na maioria das explorações intensivas, as fêmeas são inseminadas aos 11 dias pós-parto e os láparos são desmamados aos 35 dias. Ao longo do estágio foram realizados os três primeiros grupos de engorda com este sistema inovador de racionamento. Nos dois primeiros grupos racionados a curva de crescimento utilizada foi a curva de crescimento da linha genética em questão, neste caso a Hyplus. A curva de crescimento da Hyplus prevê ganhos médios diários de mais de 50 gramas por dia durante as primeiras duas semanas de engorda diminuindo depois nas últimas semanas progressivamente até aos 40 gramas por dia. Em ambos os grupos foram depois calculados os índices de conversão globais, isto é, contabilizando também o alimento consumido pelas fêmeas durante a gestação e aleitamento dos grupos de engorda em questão de forma a poder comparar com os índices de conversão globais de anos transatos da mesma exploração antes da implementação deste sistema de racionamento. Os dados dos quatro anos anteriores, respetivamente 2013, 2014, 2015 e 2016 indicam um índice de conversão médio nestes quatro anos de 3,15, sendo o melhor ano o de 2015 com um índice global de 2,98 com alimentação *ad libitum* (Figura 4). No que diz respeito aos índices de conversão dos dois primeiros grupos racionados com este sistema foram de 2,51 no primeiro grupo e de 2,48 no segundo grupo, resultados que mostram uma clara melhoria face aos resultados obtidos nesta exploração em anos anteriores e sem esta técnica de racionamento. No terceiro grupo foi usada uma curva de crescimento diferente com uma velocidade de crescimento de 40 gramas por dia nas primeiras semanas de forma a restringir mais os animais e dessa forma diminuir a ocorrência de enteropatia epizoótica do coelho. Nesta curva a velocidade de crescimento aumentava ao longo do tempo terminando nas últimas semanas com ganhos previstos de 50 gramas por dia. Comparativamente à curva da Hyplus usada nos dois primeiros grupos as semanas de maior ganho de peso encontravam-se no fim da engorda ao contrário da curva Hyplus que prevê um maior ganho diário nas semanas iniciais. O terceiro grupo acabou a engorda com um índice de conversão global de 3,08, resultado que fica aquém dos resultados dos dois primeiros grupos e que se deverá à mudança da curva de crescimento utilizada. A curva usada no terceiro grupo ao restringir mais os coelhos numa fase inicial vai mais tarde disponibilizar mais alimento de forma a conseguir atingir velocidades de crescimento mais elevadas para terminar o grupo de engorda com o peso médio desejado. Desta forma a

quantidade de alimento disponibilizada na fase final de engorda no grupo 3 foi mais elevada do que a quantidade fornecida na mesma fase de crescimento aos dois primeiro grupos visto que tinham uma velocidade de crescimento mais baixa nesta fase. Assim sendo, a quantidade de alimento extra necessário para fazer crescer um coelho na fase final é muito mais elevada do que a quantidade necessária para atingir as mesmas velocidades de crescimento numa fase inicial da engorda, visto que se trata de um coelho de maiores dimensões e com necessidades energéticas mais elevadas.

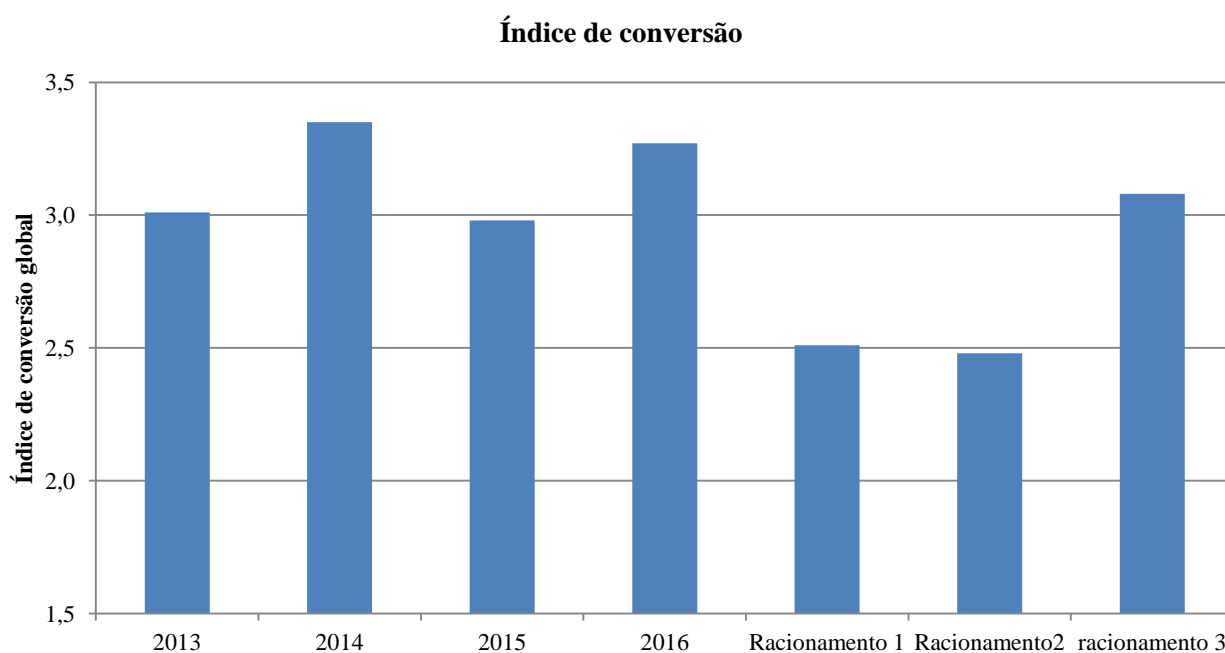


Figura 4: Índice de conversão global dos animais alimentados *ad libitum* e racionados

III. Enteropatia epizoótica do coelho

A Enteropatia epizoótica do coelho é uma patologia de etiologia desconhecida, altamente contagiosa que foi descrita pela primeira vez em 1997 em explorações de coelhos em França mas que rapidamente se espalhou por toda a Europa. Esta patologia afeta principalmente coelhos após o desmame, entre as 6 e 14 semanas de vida e as mortalidades podem atingir os 80% (Marlier *et al.* 2006). Os coelhos afetados por esta patologia apresentam alguns dos seguintes sintomas, abdómen distendido, borboríngos aumentados, impactação cecal, dilatação do estômago contendo fluído e gás, distensão do duodeno com líquido e gás (Licois *et al.* 2005).

Além destes sintomas os animais afetados por esta patologia apresentam uma quebra no ganho médio diário.

Vários estudos têm sido realizados na tentativa de determinar o agente causador desta patologia mas, até agora, não foi encontrado um agente que se possa considerar o causador por si só desta patologia. Num estudo realizado por Marlier *et al.* (2006), foram encontradas contagens de *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens* superiores a 10^4 unidades formadoras de colónias por grama de fezes, respetivamente, em 66% e em 83% dos coelhos que morreram com enteropatia epizootica do coelho. No entanto, as análises de tipificação e os testes de reação em cadeia da polimerase não encontraram variantes enteropatogénicas de *E. coli*. Foram ainda encontrados oocistos de *Eimeria* spp. com contagens superiores a 5.000 por grama de fezes em cerca de 40% dos coelhos que morreram com esta patologia, e rotavírus nas fezes de 33%.

Ao longo do estágio visitei diversas vezes uma exploração localizada na freguesia de Amor, concelho de Leiria, que se encontrava com problemas na engorda, nomeadamente um aumento da mortalidade devido a problemas digestivos. Nesta exploração a engorda dos coelhos é realizada em pavilhões semi-ar-livre onde os coelhos são colocados após o desmame, que ocorre normalmente aos 30 dias. Nestas visitas foram realizadas necrópsias a alguns dos animais que morriam na engorda e colhidas e enviadas amostras para que fossem realizadas análises microbiológicas, histopatológicas, pesquisa de vírus e análise coprológica.

Nas amostras enviadas foi encontrada a presença de *Clostridium spiroforme* de forma consistente, mais especificamente em cerca de 74% das amostras em que foi pesquisada esta bactéria. Apesar de esta bactéria estar presente em coelhos saudáveis, ela é capaz de produzir uma toxina semelhante à toxina iota tipo E produzida por *C. perfringens* e por isso o seu contributo para um quadro de patologia intestinal não deve ser descartado (Rossel 2000b). Foram ainda encontradas em dois grupos de amostras enviadas *C. perfringens* produtor de toxina alfa, estando esta toxina implicada na enterite necrótica em bovinos, equinos e frangos (Morris & Fernández-Miyakawa 2009).

Em algumas das amostras enviadas foram encontradas contagens muito elevadas de oocistos de *Eimeria*, na ordem das dezenas de milhar por grama de fezes, o que indica um parasitismo elevado e capaz de provocar sinais clínicos, nomeadamente diarreias e uma subsequente hipocalemia que pode mesmo conduzir à morte dos láparos (Rossel 2000b).

Em 7 lotes de amostras enviadas onde foi pesquisado rotavírus tipo A através da técnica da reação em cadeia da polimerase em tempo real foram encontrados rotavírus em 4 desses lotes. Este vírus está implicado em diarreias em humanos e em muitas espécies animais, desta forma, o seu contributo para um quadro de patologia intestinal deve ser tido em conta (Otto *et al.* 2015). Segundo Marlier *et al.* (2006), os rotavírus não são o agente etiológico da enteropatia epizootica dos coelhos visto que apenas foram detetados em apenas 33% dos coelhos que morreram com esta patologia no seu estudo.

Nas culturas microbiológicas de amostras do aparelho digestivo dos coelhos desta exploração foram também consistentemente encontradas quantidades muito grandes de *E. coli*. Porém, apenas uma vez foi detetada *E. coli* gene eae positiva, sendo que o gene eae codifica uma adesina intimina responsável pela adesão às células do hospedeiro e que por isso está presente nas *E. coli* enteropatogénicas (Swennes *et al.*, 2013).

Nesta exploração, e como os resultados das análises mostraram, existem vários agentes capazes de provocar patologia intestinal, sendo que a sua associação estará certamente ligada aos problemas digestivos e às mortalidades observadas. Importa destacar que na exploração em causa os pavilhões de engorda não são totalmente limpos entre grupos. É realizada a queima do pelo das jaulas e estas são lavadas, mas muitas vezes as fossas que ficam debaixo das jaulas não são limpas entre grupos. Esta prática é incorreta e ajuda a explicar as elevadas contagens de *Eimeria* encontradas nos animais analisados e a perpetuação de toda uma carga microbiológica que está associada às patologias intestinais observadas, uma vez que os láparos são colocados após o desmame em pavilhões que acabaram de ter grupos de engorda sem serem devidamente limpos e sem vazão sanitário.

Numa tentativa de controlar as mortalidades foi experimentado nesta exploração, num grupo de engorda, o sistema de racionamento *Programmable logic controller*. Embora a exploração em causa não apresente as condições para que este sistema fosse instalado, visto que a alimentação ainda é manual, foram calculadas no sistema os grama de alimento composto por dia através das pesagens que o produtor fazia e este foi administrando manualmente todos os dias as quantidades indicadas pelo sistema. Os láparos foram desmamados com 30 dias. Um grupo com 1625 láparos foi alimentado *ad libitum* como normalmente ocorre nesta exploração, enquanto um grupo com 2580 láparos foi racionado usando a técnica de racionamento alimentar *Programmable logic controller*, os coelhos foram vendidos aos 66 dias de vida. No final do período de engorda o grupo racionado apresentou um peso ligeiramente superior ao grupo que esteve *ad libitum*.

Contudo é necessário ter em conta que ao desmame esta diferença de peso já se verificava. As maiores diferenças foram observadas na mortalidade sendo que o grupo racionado terminou com uma mortalidade na engorda de 5,6% enquanto o grupo *ad libitum* atingiu os 10%, ou seja praticamente o dobro da mortalidade do grupo racionado. Esta diferença de mortalidade entre coelhos alimentados *ad libitum* e coelhos alimentados de forma racionada já tinha sido observada em estudos onde se testou o efeito do racionamento no controlo das mortalidades por enteropatia epizoótica do coelho (Gidenne *et al.* 2009; Foubert *et al.* 2008).

IV. Considerações Finais

O sector da cunicultura atravessa um período de adaptação a uma nova realidade de mercado em que o preço do coelho e os custos da produção obrigam a uma maior eficiência. Os matadouros estão cada vez mais exigentes com a qualidade da carcaça e com o seu tamanho uma vez que as grandes superfícies com quem têm contractos não pretendem carcaças de peso elevado pois são mais difíceis de vender. Os produtores enfrentam, portanto, uma nova realidade à qual se estão a adaptar e que os obriga a procurar novas soluções para continuarem a produzir de acordo com as exigências do mercado. A aposta no racionamento alimentar que foi descrito neste trabalho será sem dúvida importante e necessária para que os produtores consigam dar resposta a estas novas exigências do mercado, uma vez que irá permitir ao produtor ter um maior controlo sobre o tamanho da carcaça no final do período de engorda e ao mesmo tempo também irá permitir poupar alimento reduzindo dessa forma os custos de produção.

Como foi observado e descrito neste trabalho o racionamento dos coelhos permitirá também controlar e diminuir a incidência de problemas digestivos nomeadamente a enteropatia epizoótica dos coelhos que têm sido responsável por perdas avultadas em algumas explorações.

Para que isto seja possível será necessário que os produtores tenham a vontade, abertura, disponibilidade e meios para atualizarem as explorações quando necessário e a sua forma de trabalhar.

Finalmente, apresentamos, em anexo, uma seleção de fotografias ilustrativas dos sistemas de produção intensivos de carne de coelho do nosso álbum fotográfico que tivemos oportunidade de construir durante o período de estágio.

V. Referências Bibliográficas:

- ASPOC, Associação Portuguesa de Produtores de Coelho (2017). URL: http://www.aspoc.pt/index.php?option=com_fsf&view=faq&catid=1&Itemid=175.
- Boisot P, Duperray J and Guyonvarch A (2005). “Intérêt d’une restriction hydrique en comparaison au rationnement alimentaire en bonnes conditions sanitaires et lors d’une reproduction expérimentale de l’Entéropathie Epizootique du Lapin (EEL).” **In Proceedings of the 11èmes Journées de Recherches Cunicoles Françaises** (ed. G Bolet), 133–136.
- FAOSTAT, Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (2017). URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>.
- Foubert C, Duperray J, Boisot P and Guyonvarch A (2008). “Effect of feed restriction with or without free access to drinking water on performance of growing rabbits in healthy or epizootic rabbit enteropathy conditions.” **In Proceedings of the 9th World Rabbit Congress**. (ed. G Xiccato and SD Lukefahr), 667–671.
- Gidenne T, Combes S and Fortun-Lamothe L (2012) “Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: a review.” **Animal**, 6, 1407-1419.
- Gidenne T, Combes S, Feugier A, Jehl N, Arveux P, Boisot P, Briens C, Corrent E, Fortune H, Montessuy S and Verdelhan S (2009) “Feed restriction strategy in the growing rabbit 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics.” **Animal** 3, 509–515.
- INE, Instituto Nacional de Estatística 2017. URL: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados.
- Licois D, Wyers M and Coudert P (2005) “Epizootic Rabbit Enteropathy: experimental transmission and clinical characterization.” **Veterinary Research** 36, 601-613.
- Marlier D, Dewrée R, Lassence C, Licois D, Mainil J, Coudert P, Meulemans L, Ducatelle R and Vindevogel H (2006) “Infectious agents associated with epizootic rabbit enteropathy: Isolation and attempts to reproduce the syndrome.” **The Veterinary Journal** 172, 493–500.
- Morris W E, & Fernández-Miyakawa M E (2009). “Toxinas de *Clostridium perfringens*.” **Revista Argentina de Microbiología**, 41(4), 251-260.

Otto P H, Rosenhain S, Elschner M C, Hotzel H, Machnowska P, Trojnar E, Hoffmann K and Johne R (2015) “Detection of rotavirus species A, B and C in domestic mammalian animals with diarrhoea and genotyping of bovine species A rotavirus strains.” **Veterinary Microbiology** 179, 168–176.

Rossel J M (coordinador) (2000a) **Enfermades del conejo**, Tomo I, Ediciones Mundi-Prensa.

Rossel J M (coordinador) (2000b) **Enfermades del conejo**, Tomo II, Ediciones Mundi-Prensa.

Swennes A G, Buckley E M, Madden C M, Byrd C P, Donocoff R S, Rodriguez L, Parry N M A, and Fox J G (2013) “Enteropathogenic *Escherichia coli* prevalence in laboratory rabbits.” **Veterinary Microbiology** 163, 395–398.

Theau-Clément M & Roustan A. (1992) “A study on relationships between receptivity and lactation in the doe and their influence on reproductive performances.” **Journal of Applied Rabbit Research** 15, 412–421.

Tůmová E, Volek Z, Chodová D, Härtlová H, Makovický P, Svobodová J, Ebeid T A and Uhlířová (2015) “The effect of 1-week feed restriction on performance, digestibility of nutrients and digestive system development in the growing rabbit.” **Animal**, 10, 1-9.

Anexos

Fotografias ilustrativas dos sistemas de produção intensivos de carne de coelho



Figura A1: Queima do pelo



Figura A2: Lavagem das jaulas com uma mangueira de alta pressão



Figura A3: Lavagem das caixas dos ninhos



Figura A4: Sistema de arrasto para a limpeza das fossas



Figura A5: Painei de celulose para entrada de ar



Figura A6: Unidade de controlo da ventilação da exploração



Figura A9: Ninho com láparos recém-nascidos



Figura A8: Diferença de tamanho entre láparos da mesma ninhada



Figura A9: Exploração antiquada, sala de engorda

Alimentação Animal Nanta, S.A.
 Apartado nº 2 4634-909 Marco de Canaveses
 Telef: 255 538 220/2/3 Fax: 255 538 221

FICHA INDIVIDUAL DE FÊMEA

JALULA Nº Fêmea Nº DATA NASCIMENTO

DATA COBREÇÃO	MACHO Nº	PALP. +/-	DATA PARTO	LÁPARES NASCIDOS				
				VIVOS	MORTOS	TOTAL	ADOPT.	DESM.
14/11		+	10					7
26/12		+	9					11
6/12		+	13					9
20/3		+	15					9
11/5		+	14					11
12/6		+	14					10
24/7		+	11					6
4/9		+	10					8
16/10		+	13					9
22/11		+	10					10
3/1		-						
19/2		+	15					9
11/4		+	8					10
13/5		+	2					7

Figura A10: Ficha de registo produtivo individual de uma coelha

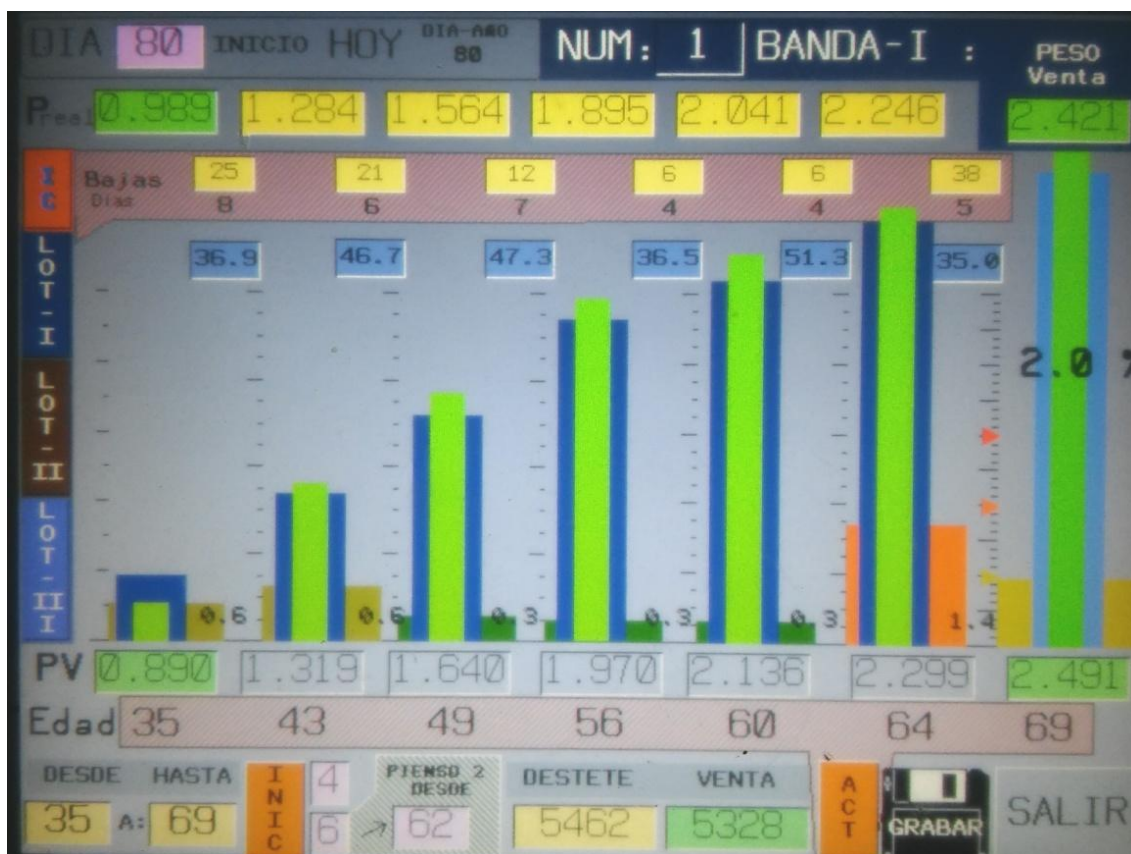


Figura A11: Interface do sistema de racionamento por *Programmable logic controller*

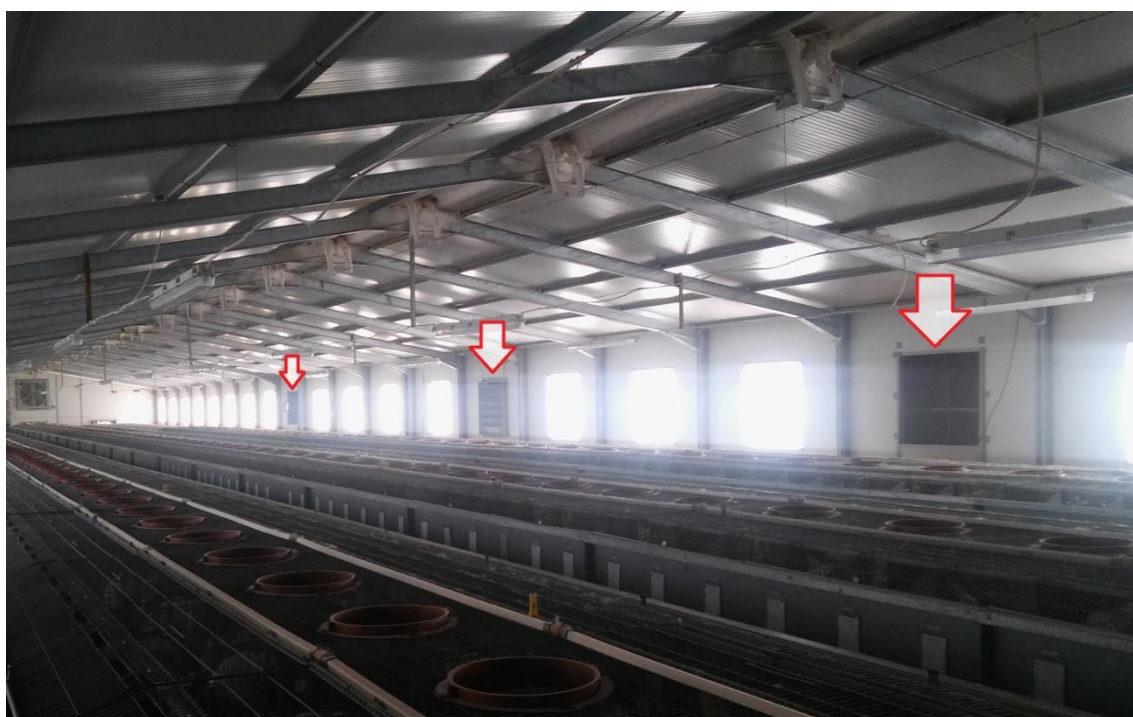


Figura A12: Painéis de celulose para ventilação ao longo da exploração